

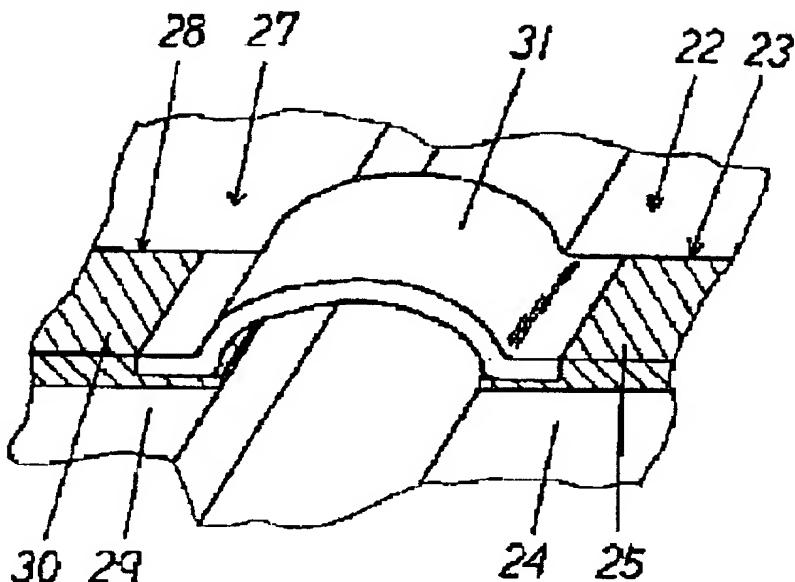

 Include

## MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: JP ; Full patent spec.

Years: 1995–2003

Text: Patent/Publication No.: JP09283574


[Order This Patent](#)
[Family Lookup](#)
[Find Similar](#)
[Legal Status](#)
[Go to first matching text](#)

JP09283574 A

CONNECTION STRUCTURE OF HIGH FREQUENCY TRANSMISSION LINES

KYOCERA CORP

Inventor(s):HOSOKAWA TORU

Application No. 08086090 JP08086090 JP, Filed 19960409,A1 Published 19971031

**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection structure of high frequency transmission lines connected between the input/output terminals of a high frequency semiconductor device and feed-through parts, etc., by bonding, which provides a good transmission characteristic by making uniform the potential distribution and transmission mode over the bonded zones to reduce the reflection loss of high frequency signals.

**SOLUTION:** In the connection structure of two high frequency transmission lines 23, 28 composed of signal line layers 25, 30 formed on insulation bases 24, 29 and connecting conductors 31 bonded to the ends of these layers 25, 30, thereby electrically connecting the lines 23, 28, it is designed that the connecting conductors 31 have nearly

the same width as that of the signal line layers 25, 30 and the signal line layers 25, 30 have nearly the same height from the surface of the insulation bases 24, 29 as that of the conductors 31. Thus it is possible to reduce the reflection loss, resulting in a connection structure having good transmission characteristics.

Int'l Class: H01L02160;

Patents Citing this On : No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent.



Home



List

---

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-283574

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/60

識別記号 321  
府内整理番号

F I  
H 01 L 21/60

321X

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-86090

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(22)出願日 平成8年(1996)4月9日

(72)発明者 細川徹

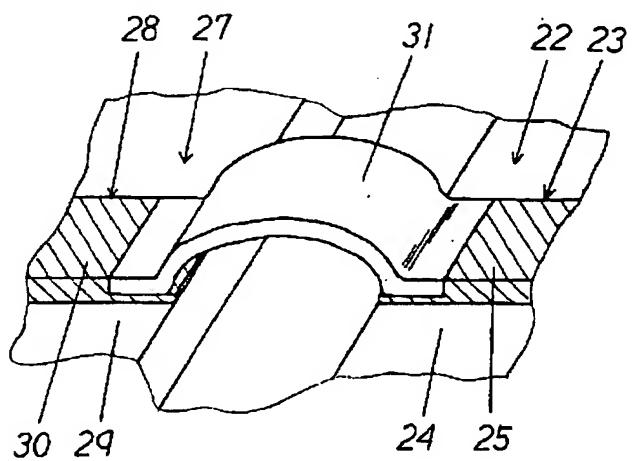
京都府相楽郡精華町光台3丁目5番地 京  
セラ株式会社中央研究所内

(54)【発明の名称】 高周波伝送線路の接続構造

(57)【要約】

【課題】 高周波伝送線路間を金ワイヤでボンディングして接続した場合、高周波信号の伝搬モードが変化してしまうことから、反射損失が大きくなり高周波信号が伝搬しにくくなる。

【解決手段】 絶縁基体24・29上に信号線路層25・30が被着されて成る2つの高周波伝送線路23・28を各々の信号線路層25・30端部へ接続導体部材31をボンディングすることにより電気的に接続した高周波伝送線路23・28の接続構造において、接続導体部材31の幅と信号線路層25・30の幅とをほぼ同じとする。また、絶縁基体24・29表面からの信号線路層25・30の高さとボンディング部分における接続導体部材31の高さとをほぼ同じとする。これにより反射損失を低減でき、良好な伝搬特性の接続構造となる。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基体上に信号線路層が被着されて成る2つの高周波伝送線路を各々の信号線路層端部へ接続導体部材をボンディングすることにより電気的に接続した高周波伝送線路の接続構造において、前記接続導体部材の幅と前記信号線路層の幅とをほぼ同じとしたことを特徴とする高周波伝送線路の接続構造。

【請求項2】 前記信号線路層の絶縁基体表面からの高さと、前記信号線路層端部のボンディング部分における前記接続導体部材の絶縁基体表面からの高さとをほぼ同じとしたことを特徴とする請求項1記載の高周波伝送線路の接続構造。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信・半導体・自動車・コンピュータ・医療などの分野で利用される高周波半導体装置における高周波伝送線路の接続構造に関し、特に高周波半導体素子の入出力端子と高周波半導体素子収納パッケージのフィードスルーパーなどの高周波伝送線路をボンディングにより接続する構造に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】数GHz～数十GHz以上の高周波を扱う通信・半導体・自動車・コンピュータ・医療などの分野で利用される高周波半導体装置、例えば図7に斜視図で示すような高周波半導体素子収納パッケージにおいては、高周波半導体素子1の入出力端子2の高周波伝送線路3と高周波半導体素子収納パッケージ4のフィードスルーパー5の高周波伝送線路6は金ワイヤ7を用いてボンディングすることにより電気的に接続されていた。

【0003】この図7におけるボンディング部Aの拡大断面図を図8に示す。図8に示すように、入出力端子2およびフィードスルーパー5ではそれぞれセラミック等から成る絶縁基体8・11上に高周波伝送線路3・6が形成されており、高周波伝送線路3・6は、絶縁基体8・11上に形成されたチタンやタングステン等から成る接着層9・12と、接着層9・12上に積層された金等から成る信号伝送層10・13とにより、マイクロストリップ線路として形成されている。なお、絶縁基体8・11の他方の表面にはそれぞれグランド層(図示せず)が形成されている。

【0004】そして、金ワイヤ7はその両端をそれぞれ高周波伝送線路3・6の表面、すなわち信号伝送層10・13の表面にボンディングされて、高周波伝送線路3・6間を電気的に接続する構造となっていた。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構造のように高周波伝送線路3・6間の接続において高周波伝送線路3・6の信号伝送層10・13の表面に金ワイヤを直接ボンディングした場合には以下のような問題点があつた。

【0006】ボンディングに金ワイヤ7を用いたときには、ボンディングされた金ワイヤ7の幅と高周波伝送線路3・6の線路幅とが異なるので、伝送される高周波信号がボンディング部分を伝搬するときに高周波伝送線路3・6および金ワイヤ7とグランド層との間の幅方向の電位分布が一様でなくなり、高周波信号の伝搬モードが高周波伝送線路3・6の部分とボンディング部分とで変化してしまうことから、ボンディング部分で高周波信号が反射してしまうために反射損失が大きくなるという問題点があり、そのため、高周波伝送線路3・6に入力した高周波信号がボンディング部分より先に伝搬しにくくなるという問題点があつた。

【0007】また、従来構造のボンディング部分においては、高周波伝送線路3・6における高周波信号の伝送部分である信号伝送層10・13の厚みと、信号伝送層10・13と金ワイヤ7との合計の厚みとが異なるので、それにより高周波伝送線路3・6とグランド層との間の厚み方向の電位分布が一様でなくなり、高周波信号の伝搬モードが高周波伝送線路3・6の部分とボンディング部分とで変化してしまい、ボンディング部分で高周波信号が反射してしまうために反射損失が大きくなるという問題点があり、それによっても、入力した高周波信号がボンディング部分より先に伝搬しにくくなるという問題点があつた。

【0008】本発明は上記事情に鑑みて本発明者が鋭意研究を進めた結果完成したものであり、その目的は、高周波半導体装置の入出力端子とフィードスルーパー等との高周波伝送線路のボンディングによる接続において、ボンディング部分での電位分布・伝搬モードを一様なものとして高周波信号の反射損失を低減し、それにより良好な伝搬特性が得られる接続構造を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る高周波伝送線路の接続構造は、絶縁基体上に信号線路層が被着されて成る2つの高周波伝送線路を各々の信号線路層端部へ接続導体部材をボンディングすることにより電気的に接続した高周波伝送線路の接続構造において、前記接続導体部材の幅と前記信号線路層の幅とをほぼ同じとしたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2に係る高周波伝送線路の接続構造は、上記の請求項1に係る接続構造において、前記信号線路層の絶縁基体表面からの高さと、前記信号線路層端部のボンディング部分における前記接続導体部材の絶縁基体表面からの高さとをほぼ同じとしたことを特徴とするものである。

【0011】本発明の請求項1に係る高周波伝送線路の接続構造によれば、高周波伝送線路の信号伝送層の幅と、その端部にボンディングされる接続導体部材の幅とをほぼ同じとしたことにより、高周波伝送線路および接

続導体部材とグランド層との間の幅方向の電位分布がほぼ一様なものとなり、ボンディング部分での高周波信号の伝搬モードの変化をほとんどなくすことができて高周波信号の反射損失を大幅に低減できる。そのため、高周波伝送線路に入力した高周波信号はボンディング部分よりも先にも大きな損失が生じることなく伝搬することが可能となり、良好な伝搬特性が得られる接続構造となる。

【0012】また、本発明の請求項2に係る高周波伝送線路の接続構造によれば、上記構成とともに、高周波伝送線路の信号伝送層の絶縁基体表面からの高さと、その端部にボンディングされる接続導体部材の絶縁基体表面からの高さとをほぼ同じとしたことにより、信号伝送層の表面とボンディング部分の接続導体部材の表面との間での段差がなく、高周波伝送線路およびそのボンディング部分とグランド層との間の厚み方向の電位分布が一様なものとなり、ボンディング部分での高周波信号の伝搬モードの変化をさらに低減することができて高周波信号の反射損失を極めて小さなものとできる。そのため、高周波伝送線路に入力した高周波信号はボンディング部分よりも先にもほとんど損失が生じることなく伝搬することが可能となり、一層良好な伝搬特性が得られる接続構造となる。

### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に係る高周波伝送線路の接続構造のように、信号伝送層の幅とその端部にボンディングされる接続導体部材の幅とをほぼ同じとするには、接続導体部材として信号伝送層とほぼ同じ幅を有する金ワイヤや金リボン・アルミ線・アルミニリボン・銅線・銅リボン等を用いて、ボンディング条件を適宜設定することにより、ボンディング部分における両者の幅をほぼ同じとすればよい。

【0014】また、本発明の請求項1に係る高周波伝送線路の接続構造のように、信号伝送層の絶縁基体表面からの高さと、その端部にボンディングされる接続導体部材の絶縁基体表面からの高さとをほぼ同じとするには、ボンディング部分の信号伝送層の厚みを段差状あるいは徐々に薄くしておき、そこに上記の接続導体部材を用いてボンディング条件を適宜設定することにより、ボンディング部分における両者の表面をほぼ一様な面となるようになればよい。

【0015】以下、本発明の高周波伝送線路の接続構造につき図面に基づいて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での変更・改良等を行なうことは何ら差し支えない。

【0016】図1に、図7と同様の高周波半導体素子収納用パッケージにおける本発明の高周波伝送線路の接続構造の一実施例の斜視図を、また図2に図1中のボンディング部Bの拡大斜視図を示す。

【0017】図1および図2において、高周波半導体素子21の入出力端子22の高周波伝送線路23は絶縁基体24上

に信号線路層25が被着されて成るものであり、高周波半導体素子収納パッケージ26のフィードスルーパート27の高周波伝送線路28は同様に絶縁基体29上に信号線路層30が被着されて成るものである。そして、各々の信号線路層25・30の端部へそれら信号線路層25・30とほぼ同じ幅を有する接続導体部材31がボンディングされて電気的に接続されている。

【0018】なお、図2では信号線路層25・30の絶縁基体24・29表面からの高さとボンディング部分における接続導体部材31の絶縁基体24・29表面からの高さとをほぼ同じとした場合の例を示しているが、本発明の請求項1に係る接続構造においては、接続導体部材31を信号線路層25・30のそれぞれ端部表面に接続したもの、あるいは接続導体部材31と信号線路層25・30との高さが異なるものとなる。

【0019】絶縁基体24・29は、例えばアルミナ・ベリリア・フルオルステライト・ステアタイト・チタニア・ガラスセラミック・ムライト・ジルコン等のセラミック、あるいはガラスエポキシ・テフロン・サファイヤ・ガラス等から成る。また、その上に被着される信号線路層25・30は金や銅・アルミ等から成り、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 程度の厚みに形成される。さらに、絶縁基体24・29と信号線路層25・30との間には必要に応じてニッケルやチタン・タングステン等から成る単層または複数層の接着層（例えばタンクステン層上にニッケル層を積層したもの）が約 $10\sim20\text{ }\mu\text{m}$ の厚みで形成され、これらにより高周波伝送線路23・28がマイクロストリップ線路として形成されている。なお、絶縁基体24・29の他方の表面にはそれぞれグラント層（図示せず）が形成されている。

【0020】また、接続導体部材31は、良好な高周波伝送のためには前述の金リボン等を用いるとよく、その両端をそれぞれ信号線路層25・30の端部表面あるいはその厚みまたは信号線路層25・30と接着層との合計の厚みを段差状あるいは徐々に薄くした部分にボンディングされて、高周波伝送線路23・28間を電気的に接続する。

【0021】そして、ボンディング部分において信号線路層25・30の高さと接続導体部材31の高さとをほぼ同じとするには、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 厚のニッケル/タンクステンから成る接着層と $5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の金から成る信号線路層25・30の端部に、その接着層を $5\text{ }\mu\text{m}$ 厚として $5\text{ }\mu\text{m}$ 厚の信号線路層25・30を積層した部分を設け、厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ の金リボンをボンディング条件により $5\text{ }\mu\text{m}$ 厚までつぶしてボンディングするとよい。

【0022】このようなボンディング条件の設定に当たっては、ボンディングに使用するウェッジ（針）の先端形状の選択やボンディング部分の加熱温度、ボンディング時にウェッジから働く荷重の制御、超音波を用いる場合はパワー（超音波エネルギーレベル）の制御や超音波の印加時間・ウェッジの荷重時間の制御、接続導体部材の径あるいは幅・厚みならびに材料（金など）の純度な

どの条件を、高周波半導体素子の入出力端子や高周波半導体素子収納パッケージのフィードスルーパーなどの構成に応じて、好適なボンディング状態が得られるように適宜設定する。

【0023】以下、本発明の請求項2に係る高周波伝送線路の接続構造の実施例について、ボンディング部分における接続導体部材の高さと信号線路層の高さとをほぼ同じとした構成を図面に基づいてさらに詳しく説明する。なお、以下の図において図1および図2と同様の箇所には同じ符号を付す。

【0024】【例1】図3は、図1に示した本発明の高周波伝送線路の接続構造の一実施例におけるボンディング部Bの、図8と同様の拡大断面図である。

【0025】図3において32および33はそれぞれ絶縁基体24・29と信号線路層25・30との間に形成した接着層である。本例においては、信号線路層25・30端部にそれぞれ段差状の厚み削減部34を設け、信号線路層25・30とほぼ同じ厚みの接続導体部材31を用いて、ボンディング部分の高さが信号線路層25・30の高さとほぼ同じになるようにボンディング条件を設定して接続した例を示している。

【0026】本例のようなボンディング部分の構成とした場合は、金等から成る信号線路層25・30上に金リボン等から成る接続導体部材31を直接ボンディングしているので、接続強度的ならびに電気的に安定した接続構造となる。

【0027】【例2】図4は、他の実施例を示す図3と同様の拡大断面図である。

【0028】本例においては、信号線路層25・30端部にそれぞれ【例1】よりもさらに厚みを削減した段差状の厚み削減部34'を設け、接続導体部材31'としてその厚みが厚いもの、例えば、信号線路層25・30よりも厚く、信号線路層25・30と接着層32・33の厚みの合計程度までの厚みのものを用いて、ボンディング部分の高さが信号線路層25・30の高さとほぼ同じになるようにボンディング条件を設定して接続した例を示している。

【0029】本例のようなボンディング部分の構成とした場合は、金等から成る信号線路層25・30上に金リボン等から成る接続導体部材31'を直接ボンディングしているので、接続強度的ならびに電気的に安定した接続構造となるとともに、接続導体部材31'として厚みの厚い金リボン等を用いているので高周波信号の挿入損失がより小さくなる。

【0030】【例3】図5は、他の実施例を示す図3および図4と同様の拡大断面図である。

【0031】本例においては、信号線路層25・30端部にそれぞれ接着層32・33に至るまで厚みを削減した段差状の厚み削減部35を設け、【例2】と同じく厚みが厚い接続導体部材31'を用いて、ボンディング部分の高さが信号線路層25・30の高さとほぼ同じになるようにボンディ

ング条件を設定して接続した例を示している。

【0032】本例のようなボンディング部分の構成とした場合は、接続導体部材31'として厚みの厚い金リボン等を用いているので、【例2】と同様に高周波信号の挿入損失がより小さくなる接続構造となる。

【0033】【例4】図6は、他の実施例を示す図3～図5と同様の拡大断面図である。

【0034】本例においては、信号線路層25・30端部にそれぞれ信号線路層25・30と接着層32・33をともにその厚みを徐々に削減した厚み削減部36を設け、【例2】と同じく厚みが厚い接続導体部材31'を用いて、ボンディング部分の高さが信号線路層25・30の高さとほぼ同じになるようにボンディング条件を設定して接続した例を示している。

【0035】本例のようなボンディング部分の構成とした場合は、金等から成る信号線路層25・30上に金リボン等から成る接続導体部材31'を直接ボンディングしているので、接続強度的ならびに電気的に安定した接続構造となるとともに、接続導体部材31'として厚みの厚い金リボン等を用いているので高周波信号の挿入損失がより小さくなる。さらに、厚み削減部36を段差状ではなく徐々に厚みを削減した構造としたことにより、ボンディング時のボンディング装置の機械的精度に対してマージンが大きくとれるという利点がある。

【0036】なお、以上の例においては接続導体部材31・31'の形状としてアーチ状に接続した例を示したが、この形状を平坦なものとすることにより、伝搬特性はさらに良好なものとなる。

【0037】また、入出力端子22の高さとフィードスルーパー27の高さとが同一である例を示したが、これらの高さが異なって段違いとなっていても何ら問題はなく、さらに、入出力端子22とフィードスルーパー27とが水平な状態で対向したものだけでなく、所定の角度をもって対向したものや、高周波伝送線路23・28の表面同士が向き合うように対向したものであってもよい。

【0038】さらに、厚み削減部34・34'・35・36の端部にまで接続導体部材31・31'が達していない状態の例を示したが、接続導体部材31・31'が厚み削減部34・34'・35・36の端部にまで達していても何ら問題がないことは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上のように、本発明の高周波伝送線路の接続構造によれば、高周波伝送線路の信号伝送層の幅と、その端部にボンディングされる接続導体部材の幅とをほぼ同じとしたことにより、高周波伝送線路および接続導体部材とグランド層との間の幅方向の電位分布がほぼ一様なものとなり、ボンディング部分での高周波信号の伝搬モードの変化をほとんどなくすことができて高周波信号の反射損失を大幅に低減できたことから、大きな損失を生じることなく高周波信号を伝搬することが可能

な、良好な伝搬特性が得られる接続構造を提供できた。【0040】また、本発明の高周波伝送線路の接続構造によれば、上記構成とともに、高周波伝送線路の信号伝送層の絶縁基体表面からの高さと、その端部にボンディングされる接続導体部材の絶縁基体表面からの高さとをほぼ同じとしたことにより、信号伝送層の表面とボンディング部分の接続導体部材の表面との間での段差がなくなつて高周波伝送線路およびそのボンディング部分とグランド層との間の厚み方向の電位分布が一様なものとなり、ボンディング部分での高周波信号の伝搬モードの変化をさらに低減することができて高周波信号の反射損失を極めて小さなものとできたことから、ほとんど損失を生じることなく高周波信号を伝搬することが可能、一層良好な伝搬特性が得られる接続構造を提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波伝送線路の接続構造の実施例を示す斜視図である。

【図2】図1のB部の拡大斜視図である。

【図3】本発明の高周波伝送線路の接続構造の実施例を示す拡大断面図である。

【図4】本発明の高周波伝送線路の接続構造の他の実施例を示す拡大断面図である。

【図5】本発明の高周波伝送線路の接続構造の他の実施例を示す拡大断面図である。

【図6】本発明の高周波伝送線路の接続構造の他の実施例を示す拡大断面図である。

【図7】従来の高周波伝送線路の接続構造の例を示す斜視図である。

【図8】図7のA部の拡大断面図である。

【符号の説明】

1、21・・・・・・高周波半導体素子

3、6、23、28・・・・高周波伝送線路

4、26・・・・・・高周波半導体素子収納用パッケージ

8、11、24、29・・・・絶縁基体

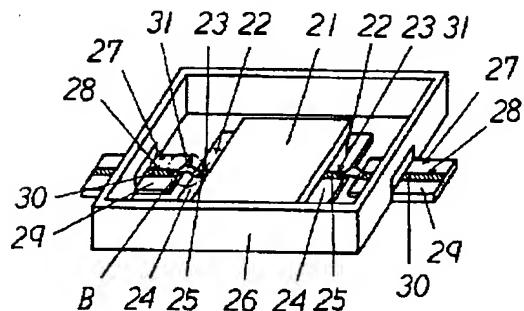
9、12、32、33・・・・接着層

10、13、25、30・・・・信号線路層

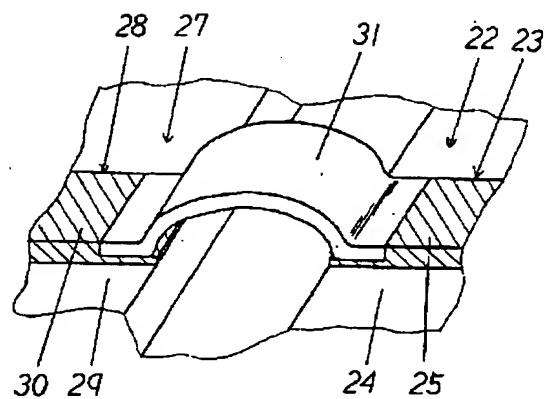
31、31'・・・・接続導体部材

34、34'、35、36・・厚み削減部

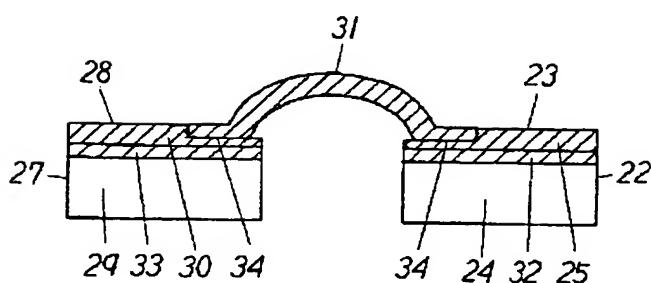
【図1】



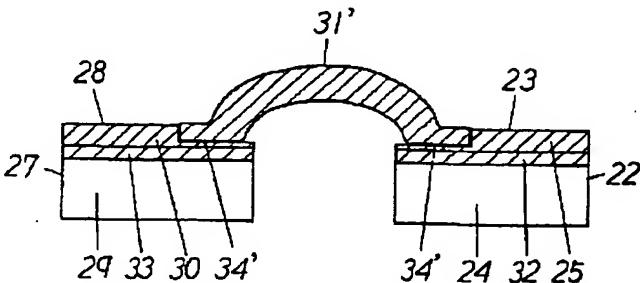
【図2】



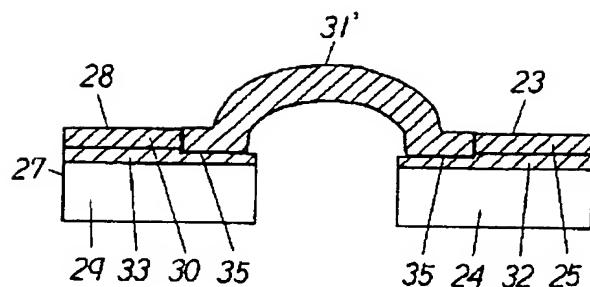
【図3】



【図4】

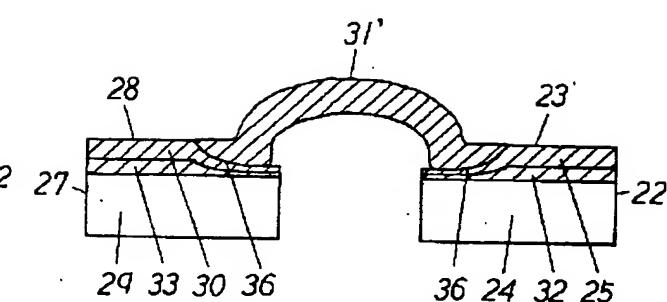


【図5】



【図7】

【図6】



【図8】

